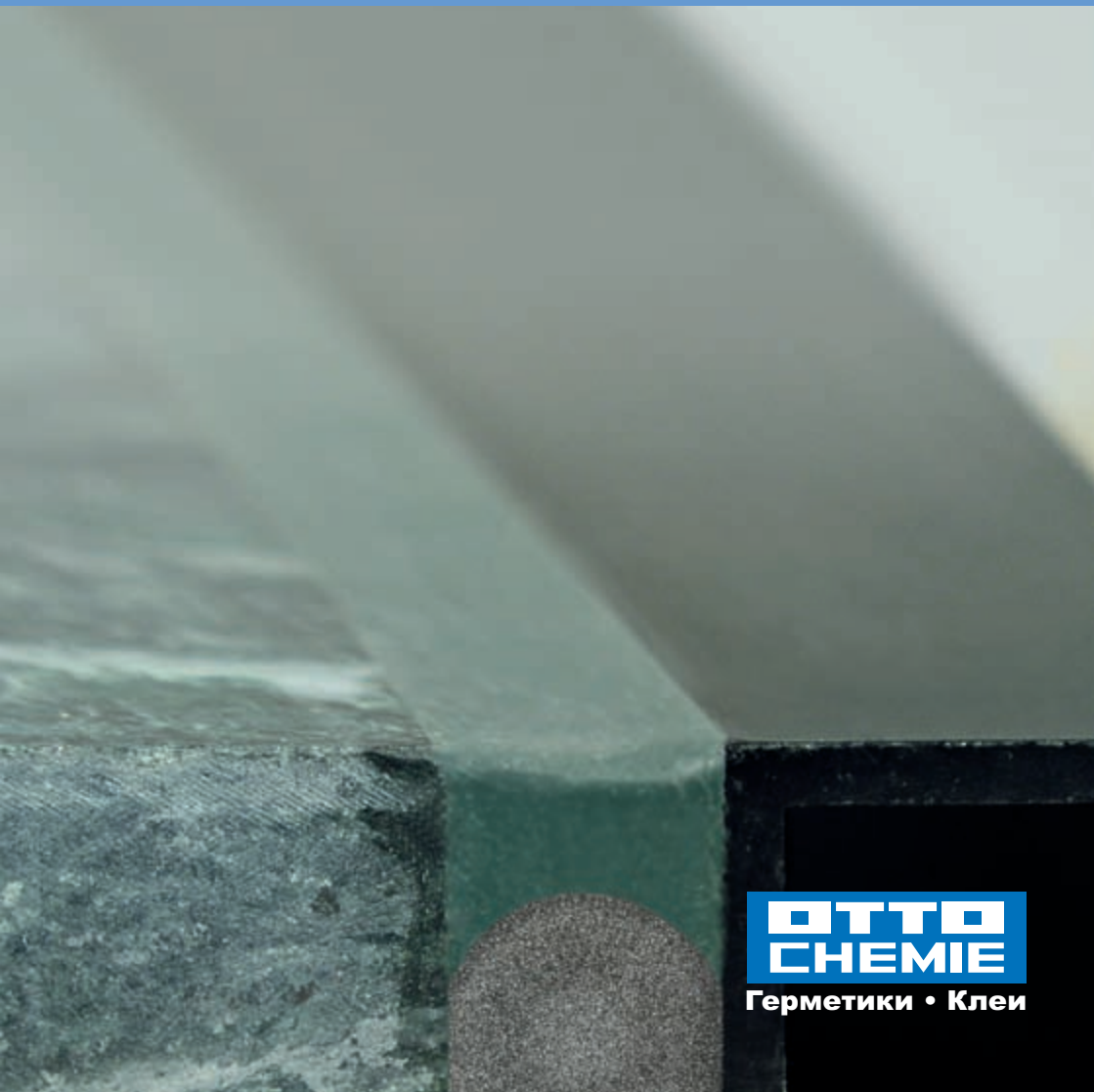


# Идеальная формовка швов



**ОТТО  
CHEMIE**

Герметики • Клеи



- Глава 1** - Проектирование швов и выбор размеров
- Глава 2** - Подготовка шва
- Глава 3** - Предварительная обработка проблемного основания
- Глава 4** - Забуртовка различных видов швов
- Глава 5** - Критерии выбора герметика
- Глава 6** - Основные правила заделки швов
- Глава 7** - Нанесение и разравнивание герметика
- Глава 8** - Обслуживание швов и уход за ними
- Глава 9** - Определения терминов, литература
- Глава 10** - Профессиональные советы от ОТТО

## **Введение**

---

Потребность защитить свой дом от нежелательных природных воздействий появилась у человека в глубокой древности. Чтобы заполнить и законопатить швы и щели, наши предки использовали природные материалы, которые были под рукой.

Современный герметик также призван защищать от пыли, ветра и воды. В результате разработки специальных уплотнителей для различных областей применения были созданы вещества, гарантирующие надёжное соединение материалов.

Герметики обладают многообразными свойствами. Помимо собственно заполнения пространства между краями шва, герметик, оптимально подобранный для решения своей задачи, обеспечивает высокую устойчивость к внешним воздействиям, отличается совместимостью с соседними материалами и способен компенсировать движение строительных элементов, напр., в результате температурного удлинения. Короче говоря, он держится крепко и держит крепко.

Чтобы соединение материалов было надёжным, необходимо соблюсти несколько условий. В этой брошюре с профессиональными советами от ОТТО Вы узнаете о том, как добиться идеальной формовки швов.

Правильно определить размеры швов необходимо уже на этапе первичного проектирования.

Это касается как соединительных швов между полом и стеной, так и деформационных швов в наружной стене. В числе решающих критериев правильного выбора размера швов необходимо выделить следующие:

- смещение строительных элементов: температурное, статическое, вызванное условиями использования
- расстояние между деформационными швами
- смещение строительных элементов, вызванное набуханием и высыханием
- осадочные движения
- изменение длины строительных элементов под действием влажности
- производственные допуски строительных элементов
- конструктивные допуски строительных элементов
- допустимая общая деформация герметика



Таблица Выбор размера швов

Расстояние между швами в м	Ширина шва		Глубина герметика для швов <sup>3)</sup>	
	Номинальное значение <sup>1)</sup> ширины шва в мм	Минимальное значение <sup>2)</sup> в мм	глубина герметика в мм	предельные отклонения в мм
до 2	15	10	8	± 2
более 2 - 3,5	20	15	10	± 2
более 3,5 - 5	25	20	12	± 2
более 5 - 6,5	30	25	15	± 3
более 6,5 - 8	35 <sup>4)</sup>	30	15	± 3

1) Номинальные значения для проектирования

2) Минимальное значение на момент уплотнения швов

3) Приведены значения для конечного состояния, при этом необходимо также учесть изменение объема герметика для швов

4) При больших значениях ширины шва следуйте указаниям производителя герметика

Другой важный фактор – соотношение ширины и глубины шва. Подробнее об этом см. в главе 4 "Забутовка различных видов швов".

Перед заделкой швов необходимо выполнить несколько основных процедур. Обязательно очистите шов и края шва от пыли. Если проводилась влажная очистка, обязательно высушите шов или дождитесь, когда он высохнет.

Кроме того, при работе с природным камнем, и в особенности с **песчаником**, необходимо заклеить пространство между швами сразу же после очистки и высыхания швов. Эта порода камня особенно легко загрязняется пятнами грунтовки, выравнителя или остатками неаккуратно нанесённого герметика. Однако и при работе с другими породами природного камня рекомендуется тщательно заклеивать пространство между швами, чтобы добиться оптимального результата. На приведённых ниже фотографиях показана оптимальная подготовка шва на примере заделки швов между плитками.



Рекомендуем перед грунтовкой и заделкой швов заклеить **плитки** каким-либо материалом.

1. Предварительная очистка краёв шва с помощью соответствующего очистителя **OTTO Cleaner** и мягкой ткани. На краях шва не должно быть грязи, пыли и жира.



2. Забутовка шва с помощью **PE-B2 шнура круглого сечения OTTO** соответствующего размера. Размер шнура круглого сечения следует выбирать таким образом, чтобы для его укладки требовалось определённое усилие. Только в этом случае шов будет заполнен полностью, а значит, будет ограничена глубина шва.



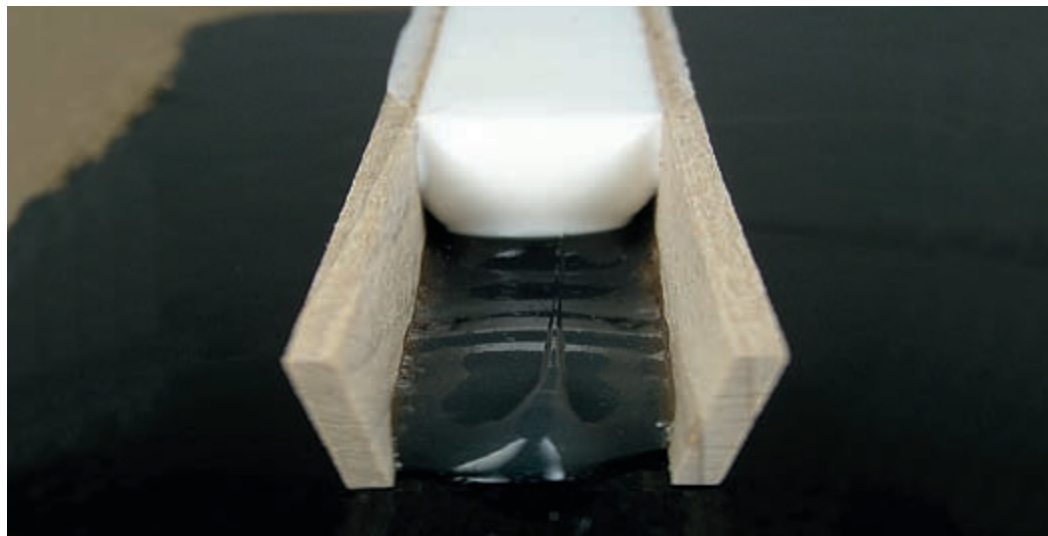
3. При необходимости – нанесение грунтовки на края шва (соответствующий **OTTO Primer** или **Cleanprimer**) с помощью мягкой кисточки (при работе со впитывающими основаниями) или с помощью мягкой ткани (при работе с невпитывающими основаниями).

Если **основание под швом является битумным**, важно отграничить этот слой от силиконового шва. На обрабатываемых поверхностях / швах не должно быть жира и свободных частиц. Для отделения слоя битума от силиконового шва непосредственно на слой битума наносится **OTTOSEAL® A 250**. Примерно 1/3 высоты шва заполняется **OTTOSEAL® A 250**. При этом ширина шва должна составлять от 5 до 15 мм. Прежде чем нанести силикон, обязательно оставьте материал на 1 час для высыхания. **OTTOSEAL® S 100** и **OTTOSEAL® S 110** протестированы на совместимость с отвердевшим **OTTOSEAL® A 250**.

**OTTOSEAL® A 250** содержит растворитель, прибл. через 1 минуту после нанесения на поверхности образуется корочка. Таким образом, материал сразу же после нанесения приобретает стойкость к дождю. При проведении работ в помещении обеспечьте достаточную вентиляцию. Не проводите работы вблизи открытого пламени или других источников воспламенения. Чтобы избежать повышенного испарения растворителя, при проведении работ под открытым небом по возможности не производите заделку швов под сильным солнечным облучением. Это может привести к образованию трещин в материале шва. Однако такие дефекты легко устранить путём повторной обработки материалом **OTTOSEAL® A 250**.

Наносить материал следует с правильным разрезом сопла, равномерно перемещая пистолет, чтобы избежать избыточного нанесения, так как **OTTOSEAL® A 250** фиксируется очень прочно, и удалить его трудно. Выравнивание **OTTOSEAL® A 250** производится с большим количеством воды. Поверхность остаётся слегка клейкой и после отверждения. Для очистки рабочих инструментов и т.п. можно использовать OTTO Cleaner T.

Если материалом основания шва является **EPDM**, свяжитесь с нашими техническими консультантами, так как сделать однозначное заключение возможно только после проверки условий применения и испытания материала.

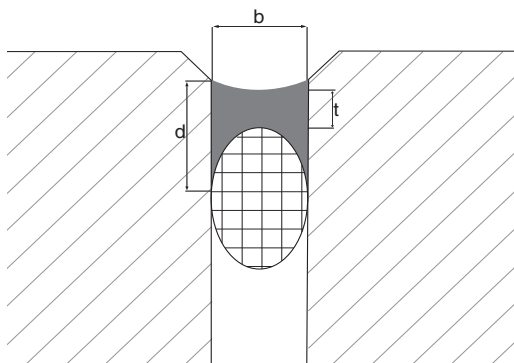




Оптимальное соотношение ширины и глубины шва обеспечивает долгий срок службы шва. Большинство швов при строительстве делаются с этой точки зрения слишком глубокими. Поэтому необходимо ограничить глубину шва.



Для этого используется **РЕ-В2 шнур ОТТО круглого сечения** с закрытыми ячейками. Его диаметр должен быть таким, чтобы шнур укладывался в шов с усилием и сохранял овальную форму внутри шва (илл. 1). Не применяйте для укладки шнура острые предметы, чтобы не повредить поверхность с закрытыми ячейками.

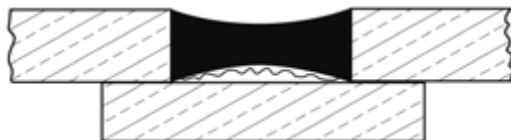


Илл. 1

Если при обработке неглубокого шва не хватает места для шнура круглого сечения, следует подложить РЕ-плёнку во избежание фиксации на трёх краях (илл. 3). Поверхности крепления, т.е. две стороны, соединением между которыми служит герметик, должны удовлетворять определённым конструктивным и функциональным требованиям. Герметик должен иметь возможность движения между краями шва, чтобы компенсировать растяжение и давление, исходящее от каждой из соединяемых поверхностей.



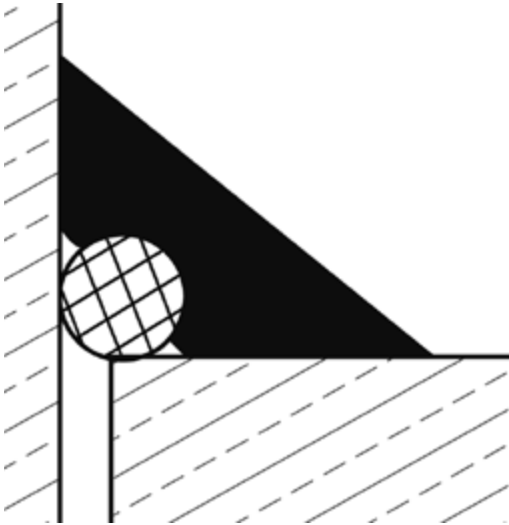
Илл. 2



Илл. 3

Следовательно, необходимо обеспечить возможность свободного перемещения герметика с тыльной, т.е. с третьей стороны. Если такое перемещение невозможно, образуются трещины, которые могут привести к полному разрыву герметика или к утрате сцепления с краями шва (илл. 2).

Формы швов, придание формы шву Швы между стеной и полом – прямо- и треугольные швы При использовании для уплотнения швов жидкой плёнки и при укладке керамической плитки на тонкошовный раствор швы получаются узкими. Из-за этого сформировать прямоугольный шов часто невозможно. Единственным доступным вариантом является треугольный шов (илл. 4). В этом случае требуется герметик с высоким значением "допустимой общей деформации" (ДОД) – 25 %, напр., **OTTOSEAL® S 100**. В результате деформации пола (осадки) на швах могут появиться разрывы при превышении ДОД герметика. Такие швы являются обслуживаемыми (определение см. на стр. 16).



Илл. 4

### Соединительные швы в сантехнических зонах

Из-за малого диаметра шва в этих зонах редко удаётся сформировать прямоугольные швы между полом и стеной (между напольной и стеновой плиткой). Во избежание фиксации на трёх краях на стену укладывают РЕ-плёнку. В большинстве случаев формируют треугольный шов (илл. 4). Для правильного создания такого шва используется шнур круглого сечения.

### Соединительные швы в области фасада

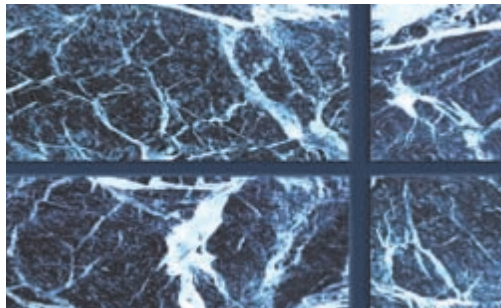
На фасадах различают два вида швов. Это, во-первых, собственно фасадный шов, напр., для уплотнения плиточной облицовки фасада. Формирование таких швов на наружных стенах выполняется согласно нормам DIN 18540. При этом можно использовать **OTTOSEAL® P 305** или **OTTOSEAL® M 360**.

Во-вторых, следует назвать деформационные швы, напр., возникающие между двумя частями здания, построенными в разное время. Для уплотнения таких швов используется **НЕ** выдавливаемый герметик, а эластомерная лента. На такие швы не распространяются требования DIN 18540.



### Соединительные швы между природным камнем

Поскольку поверхность природного камня имеет капиллярную структуру, необходимо выбрать такой герметик, который не вызовет изменение цвета в результате проникновения составляющих уплотнительного материала внутрь камня. OTTO предлагает **OTTOSEAL® S70** – герметик, гарантирующий **отсутствие жировых загрязнений** по краям. Поскольку существует множество сортов и пород камня, перед заделкой швов ознакомьтесь с указаниями по выполнению работ и со сведениями о праймере. При использовании стандартных герметиков для заделки швов между природным камнем, между бетонными блоками и между искусственным камнем возможно появление жировых загрязнений на краях из-за смещения пластификатора. **Удаление жировых загрязнений по краям всегда** требует больших усилий. Для этих целей подходит **OTTOSEAL® StainEx**.

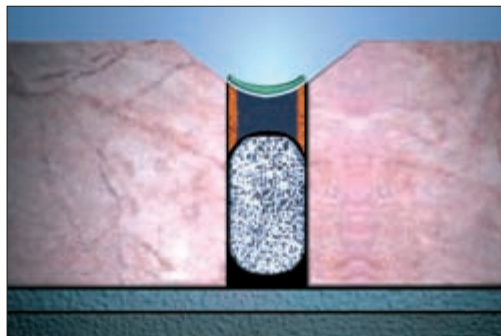


### Соединительные швы в области пола

На напольное покрытие (напр., из природного камня, плитки, бетона и т.п.) герметик всегда следует наносить заподлицо с полом. Толщина слоя герметика не должна составлять менее 10 мм и более 20 мм. Ширина шва зависит от расстояний между швами, различных видов нагрузки на поверхность и физических характеристик строительных материалов. При уплотнении швов на поверхностях, рассчитанных на нагрузку от людей, необходимо принять во внимание опасность разрушения кромок.

### Швы на поверхностях, рассчитанных на нагрузку от транспортных средств

В этом случае края соединяемых сторон должны быть, если возможно, скошенными, а поверхность уплотнительного шва должна находиться ниже уровня перемещения транспортных средств. Ширина шва должна соответствовать указаниям, приведённым в таблице "Выбор размера швов", и составлять не более 20 мм.



Илл. 5

### Коррозия цветных металлов

На цветные металлы, напр., медь, а также на необработанную сталь, железо и цинк силиконовые герметики с ацетатной системой вулканизации могут оказать коррозионное воздействие. Поэтому при работе с такими металлами необходимо использовать только герметики с нейтральной системой вулканизации, например **OTTOSEAL® S110**. Необработанный алюминий, анодированный алюминий и нержавеющей сталь такой опасности не подвержены. В этом случае уксусная кислота не воздействует на поверхность краёв шва.

## Соединительные швы в области окон и наружных дверей

Задача этих швов – обеспечить уплотнение для защиты от погодных воздействий, ветра, сотрясений и шума, а также компенсировать смещения окон и строительных элементов.

Уплотнение выполняется по принципу "**внутри герметичнее, чем снаружи**". Для выдавливаемых герметиков это означает, что с внутренней стороны применяется акрилат **OTTOSEAL® A 710**, а с наружной – полиуретан **OTTOSEAL® P 720** или силикон **OTTOSEAL® S 730**. Однако, согласно так называемому **техническому регламенту RAL по проведению монтажных работ**, заделка швов может быть выполнена и с помощью соединительной ленты ВАВ/А (для наружных швов) или ВАВ/І (для внутренних швов); в этом случае лента присоединяется к строительным элементам с помощью акрилата **ОТТОСОЛЛ® А 770**, а к раме окна клеится сама.



При измерении ширины шва необходимо учесть коэффициенты линейного расширения используемых конструктивных элементов (пояснения см. на стр. 11). При измерении ширины шва не следует останавливаться на минимальном значении, чтобы герметик был в состоянии компенсировать движение строительных конструкций.

## Уплотнение остекления

Герметик должен соединять стекло и оконные створки, образуя связку, устойчивую к погодным воздействиям. Для определения качества уплотняющего материала и его соответствия различным системам остекления применяются нормы DIN 18545 и ISO 11600. При уплотнении деревянных окон в любом случае необходимо использовать **герметик, пригодный для нанесения покрытия**.

Этому требованию удовлетворяют **OTTOSEAL® S 110 и OTTOSEAL® S 120**. Учтите, что на герметик нельзя наносить покрытие, допускается лишь наложение площадью 1 мм. Для помещений с повышенной влажностью, например для ванных комнат, выбирайте цветовой вариант, содержащий фунгицид.



## Тепловое расширение

Под тепловым расширением понимается изменение длины и объёма тела, обусловленное изменением его температуры. Величина изменения длины тела зависит от постоянной, специфической для данного материала. Эту постоянную называют также коэффициентом линейного расширения или **коэффициентом теплового расширения**.

Для расчёта изменения длины материала при определённом изменении температуры необходимо знать коэффициент линейного расширения, обозначаемый символом  $\alpha$ . В сущности, коэффициент расширения описывает величину, на которую твёрдое тело увеличивается или уменьшается относительно общей длины при изменении температуры на  $1^\circ\text{C}$  (обычно для расчёта берётся  $1\text{ K}$ ; изменение температуры на  $1\text{ K}$  можно принять равным изменению температуры на  $1^\circ\text{C}$ ).

Для расчёта изменения длины стержня при равномерном нагревании или охлаждении при разности температур ( $\Delta T$ ) необходимо умножить коэффициент линейного расширения ( $\alpha$ ) материала стержня на общую длину стержня ( $L$ ) и разность температур ( $\Delta T$ ). Используется следующая формула:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

Пример: сравнение поведения стержня длиной  $1,5\text{ м}$  ( $= 1500\text{ мм}$ ) из алюминия и аналогичного стержня из стекла при изменении температуры на  $+40^\circ\text{C}$

### 1.) Стекло

коэффициент линейного расширения ( $\alpha$ ) стекла  $= 8\text{ мм/мм}^\circ\text{C} \times 10^{-6}$  ( $= 0,000008\text{ мм/мм}^\circ\text{C}$ )

Соответственно рассчитываем изменение длины стеклянного стержня:  $\Delta L = 0,000008\text{ мм/мм}^\circ\text{C} \times 1500\text{ мм} \times 40^\circ\text{C} = 0,48\text{ мм}$

### 2.) Алюминий

коэффициент линейного расширения ( $\alpha$ ) алюминия  $= 23,5\text{ мм/мм}^\circ\text{C} \times 10^{-6}$  ( $= 0,0000235\text{ мм/мм}^\circ\text{C}$ )

Соответственно рассчитываем изменение длины алюминиевого стержня:  $\Delta L = 0,0000235\text{ мм/мм}^\circ\text{C} \times 1500\text{ мм} \times 40^\circ\text{C} = 1,41\text{ мм}$

Эти результаты показывают, что алюминий расширяется в три раза больше, чем стекло. Рассчитанные таким образом показатели изменения длины в зависимости от изменения температуры имеют важное значение в тех случаях, когда различные строительные материалы образуют единый строительный элемент. Вернёмся к примеру с алюминием и стеклом, т.е. к алюминиевому окну. Если, например, на окно падает солнечный свет, оно вполне может нагреться до  $40^\circ\text{C}$ , и в строительном элементе происходит тепловое расширение различной степени. Из-за этого формируется статическое напряжение, которое в предельном случае может привести к повреждению или разрушению строительного элемента. Чтобы сбалансировать возникающее напряжение, необходимо комбинировать различные строительные материалы друг с другом (конструировать строительный элемент) таким образом, чтобы эластичный герметик был в состоянии компенсировать ожидаемые смещения в строительном элементе.

На приведённых ниже иллюстрациях показано, как наносить и разравнивать герметик (на примере заделки швов между плитками).



### 1. Выдавливание герметика

После заботовки шва соответствующим РЕ-шнуром круглого сечения ОТТО на оставшееся поперечное сечение выдавливается **OTTOSEAL® S 100**. Заполнять шов следует по возможности равномерно.

### 2. Выравнивание шва

Вылейте выравниватель ОТТО в чистую ёмкость, чтобы смачивать в ней шпатели из набора ОТТО для заделки швов. Смочите шпатель ОТТО в выравнивателе и краем, соответствующим данному шву, проведите по заполненному шву с равномерным нажимом. Лишний герметик удалите в мусорную корзину. Снова смочите шпатель ОТТО выравнивателем и продолжайте выравнивать швы тем же способом. Результатом будет идеальный шов. Внимание: для обработки мрамора и природного камня всегда используйте **силиконовый выравниватель для мрамора ОТТО**.



Учтите, что при выравнивании не должны образовываться углубления. Только правильная треугольная кромка гарантирует, что на швах, например в сантехнических зонах, не будут задерживаться остатки гигиенических или чистящих средств, создающие оптимальную питательную среду для появления плесневого грибка.

О других мерах по профилактике плесневого грибка см. в брошюре с **профессиональными советами ОТТО "Идеальное предотвращение плесени"**

Обслуживание силиконовых швов включает в себя их тщательную очистку, напр., от остатков мыла, с помощью бытового чистящего средства. Предпочтительнее использовать нейтральные или щелочные очистители, так как в кислой среде плесневый грибок размножается быстрее. С определённым интервалом следует обрабатывать эластичные швы бытовыми дезинфекционными средствами, такими как "Sagrotan".

Ещё одна необходимая мера – тщательное проветривание помещений для снижения уровня влажности воздуха. Обслуживание швов включает в себя также регулярное применение **противогрибкового спрея ОТТО**. Это необходимо для того, чтобы предотвратить поражение швов плесенью. Примите во внимание памятку № 15 Промышленного союза по уплотняющим материалам (IVD) "Обслуживаемые швы".



Если на швах всё-таки появилась плесень, которую не удаётся удалить противогрибковым спреем ОТТО, следует заменить шов. На первом этапе санации всегда выполняется полное удаление старого силиконового шва. Для этого герметик сначала удаляют механическим путём, а затем – с помощью **OTTOSEAL® SilOut**.

Повторная заделка швов выполняется так, как описано в главе 2 "Подготовка шва" и далее. В редких случаях возможно пожелтение силиконового шва. Пожелтение может быть вызвано воздействием сильно окрашенных чистящих средств или несовместимостью с материалами, граничащими со швом. С вопросами обращайтесь к нашим техническим консультантам.

#### **Определение обслуживаемых швов согласно DIN 52460: (см. также памятку № 15 Промышленного союза по уплотняющим материалам (IVD))**

Обслуживаемый шов – это шов, который подвергается сильным химическим и/или физическим воздействиям и уплотнительный материал которого необходимо регулярно проверять и при необходимости заменять во избежание косвенного ущерба. Герметик имеет границы допустимой нагрузки, однако при нормальном использовании нагрузка не достигает этих границ и тем более не превышает их. Тем не менее существуют особые сферы применения и особые случаи, где заранее необходимо принимать в расчёт перегрузку, приводящую к повреждению герметика и – в зависимости от вида нагрузки – к значительному снижению срока его службы.

Обратите внимание на то, что ещё ДО выполнения работ, т.е. в предложении, шов должен быть определён как обслуживаемый; в этом случае на него не распространяются стандартные гарантийные обязательства. Изменение или дополнение определения после выполнения работ не допускается.



### Время образования корки

Время образования корки – это период от нанесения герметика до момента, когда на нём образуется сухая поверхностная плёнка, выравнивание которой невозможно. Время образования корки у разных типов герметика различное. Кроме того, время образования корки зависит от условий окружающей среды (температуры, относительной влажности воздуха).

Дисперсионный акрилат, напр., OTTOSEAL® A 205:	ок. 10 минут при 23 °С и 50 % отн. вл. возд.
Полиуретан, напр., OTTOSEAL® P 305:	ок. 120 минут при 23 °С и 50 % отн. вл. возд.
Силикон, напр., OTTOSEAL® S 100:	ок. 10 минут при 23 °С и 50 % отн. вл. возд.
Гибридный состав, напр., OTTOSEAL® M 360:	ок. 40 минут при 23 °С и 50 % отн. вл. возд.

### Допустимая общая деформация

Герметик приобретает эластичность только после полного отверждения. Допустимая общая деформация (ДОД) – это максимальное постоянное удлинение и укорочение герметика относительно ширины шва. Этот показатель различается для разных типов герметика.

Дисперсионный акрилат, напр., OTTOSEAL® A 205:	18 % ДОД
Растворитель/акрилат, напр., OTTOSEAL® A 250:	10 % ДОД
Полиуретан, напр., OTTOSEAL® P 305:	25 % ДОД
Силикон, напр., OTTOSEAL® S 100:	25 % ДОД
Гибридный состав, напр., OTTOSEAL® M 360:	25 % ДОД

Значение упругости показывает, насколько герметик может вернуться в исходное состояние при заданном удлинении. Эластичные герметики могут компенсировать удлинение, укорочение и срезающую нагрузку эффективнее и чаще, чем пласто-эластичные или эласто-пластичные. Это означает, что они лучше возвращаются в первоначальную форму.

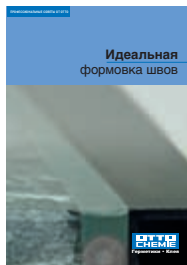
### Износоустойчивость

При уплотнении остеклений износоустойчивость применяемого герметика имеет очень большое значение. Герметик должен быть стойким к бытовым чистящим средствам, т.е. на стекле не должно появляться свилей. **OTTOSEAL® S 110** проверен по стандарту DIN 18545 и соответствует группе нагрузки E.

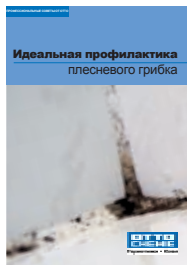
### Литература

- DIN EN ISO 11600 Строительство зданий. Материалы для стыков. Классификация и требования к герметикам
- DIN 18540 Герметики для уплотнения швов наружных стен наземных сооружений. Технические условия, 2006-12
- DIN 18545 Остекление с использованием герметиков (Т1-Т3)
- DIN 52460 Уплотнения для швов и стекла. Термины и определения, 2000-02
- Памятки Промышленного союза по уплотняющим материалам (IVD) № 1-16 можно заказать в:  
Промышленный союз по уплотняющим материалам (Industrieverband Dichtstoffe),  
Дюссельдорф [www.ivd-ev.de](http://www.ivd-ev.de)

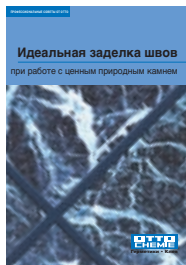
Практический справочник по уплотнительным материалам; Промышленный союз по уплотняющим материалам, Дюссельдорф. Издание 5-е, переработанное и расширенное, 2004



Art.-Nr. 9999304



Art.-Nr. 9999303



Art.-Nr. 9999579



### Центральный офис ОТТО

Тел.: +49-(0)8684-908-0

Факс: +49-(0)8684-908-539

Электронная почта: [info@otto-chemie.de](mailto:info@otto-chemie.de)

### Технический отдел ОТТО

Тел.: +49-(0)8684-908-460

Факс: +49-(0)8684-908-469

Электронная почта: [tac@otto-chemie.de](mailto:tac@otto-chemie.de)

### Отдел заказов ОТТО

(работа с клиентами)

Тел.: +49-(0)8684-908-310

Факс: +49-(0)8684-1260 или +49-(0)8684-908-319

Электронная почта: [mab@otto-chemie.de](mailto:mab@otto-chemie.de)

Ваш профессиональный дилер:

Направляйте нам заказы по факсу или по электронной почте – в этом случае гарантируется быстрая и правильная обработка заказа. Спасибо!

#### Указания:

Сведения, приведенные в этом документе, соответствуют состоянию на дату выпуска, см. индекс. При выпуске новой версии эта теряет силу. В силу многообразия возможных вариантов и условий применения нашей продукции в каждом конкретном случае пользователь должен самостоятельно проверить и протестировать на практике все свойства продукта, важные для данной цели применения. При этом следует учитывать составленные нами технические паспорта с последними изменениями. С техническими паспортами можно ознакомиться в сети Интернет по адресу [www.otto-chemie.ru](http://www.otto-chemie.ru). Возможны ошибки и опечатки.

За более подробной информацией обращайтесь:



Hermann Otto GmbH · Krankenhausstr. 14 · D-83413 Fridolfing, GERMANY

Тел.: +49-(0)8684-908-0 · Факс: +49-(0)8684-1260

Электронная почта: [info@otto-chemie.de](mailto:info@otto-chemie.de) · Интернет: [www.otto-chemie.ru](http://www.otto-chemie.ru)